

DEVELOPER, IMAGE FORMING DEVICE AND IMAGE FORMING METHOD

Patent Number: JP2001312093
Publication date: 2001-11-09
Inventor(s): KABAI TAKAHITO
Applicant(s): TOSHIBA TEC CORP
Requested Patent: ☒ JP2001312093
Application Number: JP20000255396 20000825
Priority Number(s):
IPC Classification: G03G9/08; G03G9/087; G03G15/20
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a developer which has good storage property at high temperature, can sufficiently be applied to a less-oil fixation and can form a good image.

SOLUTION: The developer contains toner particles containing a coloring agent and a polyester resin having 50 to 70 deg.C or lower glass transition point, and a metal oxide having 30 to 1000 nm average particle size deposited on the toner particles. The developer shows ≤ 25 J/g endothermic energy at ≤ 100 deg.C measured by differential scanning calorimetric and the coating rate of the metal oxide to the toner particles satisfying $4 \leq (\text{coating rate/endothermic energy at } \leq 100 \text{ deg.C})$.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-312093

(P2001-312093A)

(43)公開日 平成13年11月9日(2001.11.9)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 0 3 G 9/08	3 7 4	G 0 3 G 9/08	3 7 4 2 H 0 0 5
	3 6 5		3 6 5 2 H 0 3 3
9/087		15/20	1 0 2
15/20	1 0 2	9/08	3 3 1

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

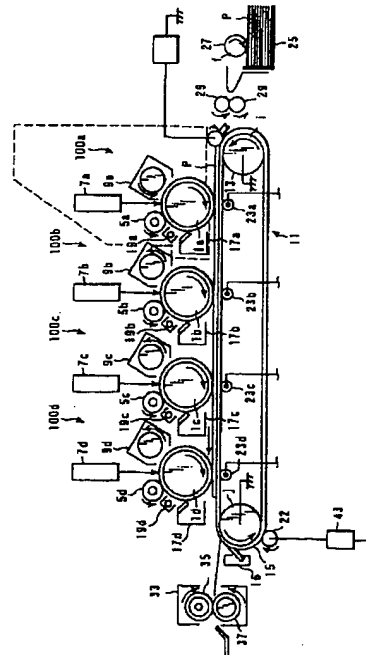
(21)出願番号 特願2000-255396(P2000-255396)
(22)出願日 平成12年8月25日(2000.8.25)
(31)優先権主張番号 09/562449
(32)優先日 平成12年5月1日(2000.5.1)
(33)優先権主張国 米国 (U S)
(31)優先権主張番号 09/644232
(32)優先日 平成12年8月23日(2000.8.23)
(33)優先権主張国 米国 (U S)

(71)出願人 000003562
東芝テック株式会社
東京都千代田区神田錦町1丁目1番地
(72)発明者 樺井 隆人
神奈川県川崎市幸区柳町70番地 東芝テック株式会社柳町事業所内
(74)代理人 100058479
弁理士 鈴江 武彦 (外6名)
Fターム(参考) 2H005 AA01 AA06 AA08 CA08 CA14
CB07 DA06 EA03 EA10 FB02
2H033 AA09 BA58 BB05 BB29

(54)【発明の名称】 現像剤、画像形成装置及び画像形成方法

(57)【要約】

【課題】 高温保存性が良好であり、レスオイル定着に十分に適用可能で良好な画像が得られる現像剤を得る。
【解決手段】 50℃ないし70℃以下のガラス転移点を有するポリエステル樹脂及び着色剤を含有するトナー粒子と、トナー粒子に付着され、30nmないし1000nmの平均粒径を有する金属酸化物とを含み、示差走査熱量計による100℃以下の吸熱量が25J/g以下であって、トナー粒子に対する金属酸化物の被覆率が下記式 $4 \leq \text{被覆率} / 100^\circ\text{C以下の吸熱量}$ である現像剤。



【特許請求の範囲】

【請求項1】70℃以下のガラス転移点を有するポリエステル樹脂及び着色剤を含有するトナー粒子と、該トナー粒子に付着され、かつ、30nmないし1000nmの平均粒径を有する金属酸化物とを含み、示差走査熱量計による100℃以下の吸熱量が25J/g以下であって、該トナー粒子に対する該金属酸化物の被覆率が下記式

$$4 \leq \text{被覆率} / 100^\circ\text{C以下の吸熱量}$$
で表される現像剤。

【請求項2】70℃以下で吸熱を開始するワックスをさらに含む請求項1に記載の現像剤。

【請求項3】前記ワックスは、トナー粒子全重量に対し2ないし20重量%添加される請求項2に記載の現像剤。

【請求項4】像担持体上に静電潜像を形成する静電潜像形成工程、

該静電潜像を、70℃以下のガラス転移点を有するポリエステル樹脂及び着色剤を含有するトナー粒子と、30nm以上の平均粒径を有する金属酸化物とを含み、示差走査熱量計による100℃以下の吸熱量が25J/g以下であって、該トナー粒子に対する該金属酸化物の被覆率が下記式

$$4 \leq \text{被覆率} / 100^\circ\text{C以下の吸熱量}$$

で表される現像剤を用いて現像する現像工程、

現像された現像剤像を被転写材上に転写する転写工程、及び被転写材上に転写された現像剤像を該被転写材に定着させる定着工程を具備する画像形成方法。

【請求項5】前記定着工程は、オイルレス定着装置を用いて行われる請求項4に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真方式及び静電記録方式等の画像形成方法及びこれに用いられる現像剤に関し、特に、カラー画像を形成するためのフルカラー画像形成技術に関する。

【0002】

【従来の技術】電子写真装置または静電記録装置においては、感光体もしくは誘導体などから像担持体上に形成された静電潜像を、現像剤を用いて現像することにより可視化して、得られた現像剤像を被転写材に転写した後、定着することにより画像形成が行われる。

【0003】従来より、現像剤においては、50℃程度の高温に曝されると、トナーが固化するいわゆるブロッキング現象を起こしやすいという問題があった。

【0004】ブロッキング現象を防止するためには、例えばバインダー樹脂やワックスのガラス転移点T_g、あるいは軟化点T_mを高く設定することが提案されてきた。

【0005】また、あるいは例えば特公平8-1678

9号には、DSCによる吸熱域が50℃以上である天然ワックスをバインダー樹脂と混練して得られたトナー粒子を現像剤に使用することが開示されている。

【0006】しかしながら、上述のような天然ワックスを用いても、ライフにわたるブロッキングの発生を十分に防ぐことはできず、特に、低温で溶融可能なバインダー樹脂を用いたフルカラー現像剤の場合、レスオイル定着を実現するために、50～100℃程度で溶融するワックスを多量に添加する必要があった。このため、フルカラー現像剤は、高温保存性が悪く、流通や保管の際の温度管理が厳しいものであった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その第1の目的は、高温保存性が良好であり、レスオイル定着に十分に適用可能で良好な画像が得られる現像剤を提供することにある。

【0008】また、本発明の第2の目的は、高温でも固着することなく、良好な画像が得られ、レスオイル定着に十分適用可能な画像形成方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の観点によれば、70℃以下のガラス転移点を有するポリエステル樹脂及び着色剤を含有するトナー粒子と、該トナー粒子に付着され、かつ、30nmないし1000nmの平均粒径を有する金属酸化物とを含み、示差走査熱量計による100℃以下の吸熱量が25J/g以下であって、該トナー粒子に対する該金属酸化物の被覆率が下記式

$$4 \leq \text{被覆率} / 100^\circ\text{C以下の吸熱量}$$

で表される現像剤が提供される。

【0010】本発明の第2の観点によれば、像担持体上に静電潜像を形成する静電潜像形成工程、該静電潜像を、70℃以下のガラス転移点を有するポリエステル樹脂及び着色剤を含有するトナー粒子と、30nm以上の平均粒径を有する金属酸化物とを含み、示差走査熱量計による100℃以下の吸熱量が25J/g以下であって、該トナー粒子に対する該金属酸化物の被覆率が下記式

$$4 \leq \text{被覆率} / 100^\circ\text{C以下の吸熱量}$$

で表される現像剤を用いて現像する現像工程、現像された現像剤像を被転写材上に転写する転写工程、及び被転写材上に転写された現像剤像を該被転写材に定着させる定着工程を具備する画像形成方法が提供される。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の現像剤は、70℃以下のガラス転移点を有するポリエステル樹脂及び着色剤を含有するトナー粒子を含有し、さらにこのトナー粒子に30nm以上の平均粒径を有する金属酸化物が混合付着されていて、また、その示差走査熱量計による100℃以下の吸熱量が25J/g以下であり、かつトナー粒子に対する金属酸化物の被覆率が下記式

4 ≤ 被覆率/100℃以下の吸熱量で表される。

【0012】本発明によれば、トナー粒子中に70℃以下のガラス転移点を有するポリエステル樹脂を主成分とするバインダー樹脂を使用し、現像剤が所定の吸熱量を示し、さらに、所定の平均粒径を有する金属酸化物が、トナー粒子表面に、所定の被覆率で適用されることにより、低温で熔融可能な現像剤に多く見られるブロッキングの発生を防止することができ、かつカラー現像剤に好適に使用し得、高画質なフルカラー画像とレスオイル定着によるざらつき感のないフルカラー画像が得られる。

【0013】本発明に用いられるポリエステル樹脂は、70℃以下のガラス転移点を有する。ガラス転移点は、好ましくは50℃ないし70℃、さらに好ましくは55℃ないし65℃である。ガラス転移点が50℃未満であると、高温下での耐保存性が著しく劣化し、本発明を用いても十分に保存性を改善することが困難となる傾向がある。

【0014】本発明の現像剤には、例えばそのトナー粒子中に、70℃以下で吸熱を開始するワックスをさらに添加することができる。その添加量は、トナー粒子全重量に対し2ないし20重量%が好ましい。ワックスを添加することにより、現像剤の示差走査熱量計による100℃以下の吸熱量を調整することができる。このようなワックスとしては、ライスワックス、カルナバワックス、キャンデリラワックス、モンタンワックス、パラフィンワックス、合成エステルワックス等を使用することができる。

【0015】なお、示差走査熱量計(DSC)とは、物質の温度を連続的に変化させた場合に生じる物理、化学的变化に伴う熱の出入りを定量的に簡便に測定する装置である。DSCには熱量補償形と熱流速形がある。本発明における吸熱量は、熱流速形の装置による計測値に基*

*づく。この装置では、例えば均一な温度の電気炉中に水平な金属プレートがあり、金属プレート上に測定試料と基準試料とが対称に配置される。炉の温度を一定の速度で上昇あるいは加工させると2つの試料は同じ温度で昇降するが、一方が吸発熱反応を起こすと2つの試料の間に温度差を生じる。この温度差は試料が載置されている金属プレートなどを通して流れる熱流によって緩和される。このとき、試料に単位時間あたりに流れ込むまたは出ていく熱量は、試料と周囲との温度差、すなわち、試料と基準物質との温度差に比例する。従って、この温度差ΔTが生じてから再びゼロになるまでのΔTを時間について積分すれば、試料に出入りした熱量を知ることができる。2つの試料が配置された金属プレート裏面の位置には、示差熱電対が溶接されており、ΔTが検出される。金属プレートに伝導される熱以外に輻射や対流により失われる熱を考慮してその検出値を補正し、得られた値を熱量の信号として計測、記録する。なお、この輻射や対流により失われる熱は、温度等により変化する。

【0016】本発明に用いられるトナー粒子は、好ましくは、約6ないし10μmの平均粒径を有する。

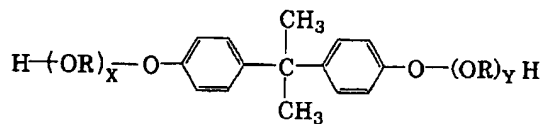
【0017】一方、本発明に用いられる金属酸化物は、30nmないし1000nmの平均粒径を有する。

【0018】本発明の現像剤に使用される金属酸化物は、このトナー粒子と混合されることにより、その表面に付着する。トナー粒子に対する金属酸化物の添加量は、トナー粒子全重量に対し、1ないし5重量%添加されることが好ましい。

【0019】本発明に使用されるポリエステル樹脂としては、例えば下記化学式(1)で表されるビスフェノール誘導体

【0020】

【化1】



【0021】(式中、Rはエチレンまたはプロピレン基であり、x、yの平均値は2ないし10である)もしくはその置換体をジオール成分とし、2価以上のカルボン酸またはその酸無水物、またはその低級アルキルエステルとからなるカルボン酸成分(例えばフマル酸、マレイン酸、無水マレイン酸、フタル酸、テレフタル酸等)と少なくとも共縮重合したポリエステル樹脂が好ましく使用できる。

【0022】また、本発明に使用される着色剤としては、例えば顔料としてジスアゾイエロー、不溶性アゾ、染料として塩基性染料、油溶性染料があげられる。

【0023】特に好ましくはC. I. ビグメントイエロー

40 -17、C. I. ビグメントイエロー97、C. I. ビグメントイエロー15、C. I. ビグメントイエロー13、C. I. ビグメントイエロー14、C. I. ビグメントイエロー12、C. I. ビグメントイエロー180、C. I. ビグメントレッド5、C. I. ビグメントレッド3、C. I. ビグメントレッド2、C. I. ビグメントレッド6、C. I. ビグメントレッド7、C. I. ビグメントレッド122、C. I. ビグメントレッド184、C. I. ビグメントレッド57、C. I. ビグメントブルー15、C. I. ビグメントブルー16などである。

【0024】染料としてはC. I. ソルベントレッド4

9、C. I. ソルベントレッド52、C. I. ソルベントレッド109、C. I. ベイシックレッド12、C. I. ベイシックレッド1、C. I. ベイシックレッド3 Bなどである。

【0025】そのほか、本発明に好適に使用される着色材としては、下記の顔料又は染料が挙げられる。

【0026】染料としては、例えばC. I. ダイレクトレッド、C. I. ダイレクトレッド4、C. I. アシッドレッド1、C. I. ベーシックレッド1、C. I. モータントレッド30、C. I. ダイレクトブルー1、C. I. ダイレクトブルー2、C. I. アシッドブルー9、C. I. アシッドブルー15、C. I. ベーシックブルー3、C. I. ベーシックブルー5、及びC. I. モータントブルー7等があげられる。

【0027】顔料としては、ナフトールイエローS、ハンザイエローG、パーマネントイエローNCG、パーマネントオレンジGTR、ピラズロンオレンジ、ベンジジンオレンジG、パーマネントレッド4R、ムオッチングレッドカルシウム塩、ブリリアントカーミン3B、ファストバイオレットB、メチルバイオレットレーキ、フタロシアニンブルー、ファーストスカイブルー、及びインダンスレンブルーBC等があげられる。

【0028】バインダー樹脂に対する着色材の添加量としては、OHPフィルムの透過性に対し敏感に反映するイエロートナーについては、バインダー樹脂100重量部に対して12重量部以下が好ましく、さらに好ましくは0.5~7重量部である。

【0029】バインダー樹脂に対する着色材の添加量が12重量部以上であると、イエローの混合色であるグリーン、レッド、又、画像としては人間の肌色の再現性に劣る傾向がある。

【0030】その他のマゼンタ、シアンのカラートナーについては、バインダー樹脂100重量部に対しては15重量部以下、より好ましくは0.1~9重量部以下が望ましい。

【0031】本発明における像担持体としては、その表面にフッ素系樹脂を5~40重量%含有する有機感光体が好適である。

【0032】また、本発明の画像形成装置は、上述の現像剤を適用した装置であって、像担持体と、像担持体に対向して設けられた、該像担持体上に形成された静電潜像を現像して現像剤像を形成するための現像器と、現像剤像を被転写材上に転写するための転写器と、該被転写材上に転写された現像剤像を定着するための定着器とを具備し、現像器中に、70℃以下のガラス転移点を有するポリエステル樹脂及び着色剤を含有するトナー粒子と、トナー粒子に付着され、30nm以上の平均粒径を有する金属酸化物とを含み、示差走査熱量計による100℃以下の吸熱量が25J/g以下であって、トナー粒子に対する金属酸化物の被覆率が下記式

$4 \leq \text{被覆率} / 100^\circ\text{C以下の吸熱量}$

で表される現像剤が収容されている。

【0033】また、本発明の画像形成方法は、上述の装置を用いた方法であって、像担持体上に静電潜像を形成する静電潜像形成工程、静電潜像を、現像剤を用いて現像し、現像剤像を形成する現像工程、現像された現像剤像を被転写材上に転写する転写工程、及び転写された現像剤像を、被転写材に定着させる定着工程を具備し、現像器内には、70℃以下のガラス転移点を有するポリエステル樹脂及び着色剤を含有するトナー粒子と、該トナー粒子に付着され、30nm以上の平均粒径を有する金属酸化物とを含み、示差走査熱量計による100℃以下の吸熱量が25J/g以下であって、トナー粒子に対する金属酸化物の被覆率が下記式

$4 \leq \text{被覆率} / 100^\circ\text{C以下の吸熱量}$

で表される現像剤が収容されている。

【0034】次に、図面を参照し、本実施例にかかる画像形成装置について説明する。なお、使用される図面において、同じ参照符号は、同じものを表すこととする。

【0035】図1に、本発明の画像形成装置の一例を表す該略図を示す。この装置は、本発明にかかる画像形成方法にも用いられる。

【0036】図1において、像担持体である感光体ドラム1aは、直径40mm×長さ266mmの円筒形の積層型有機感光体で図示するように、矢印方向へ回転可能に設けられている。

【0037】この感光体ドラム1aの周囲には回転方向に沿って、以下のものが配設されている。感光体ドラム1aを一様に帯電させる導電性ゴムローラからなる帯電ローラ5aは、感光体ドラム1aの表面に接触して設けられている。この帯電ローラ5aの下流側には、帯電した感光体ドラム1aに露光して静電潜像を形成する露光部7aが設けられている。また、露光部7aの下流には、50℃ないし70℃以下のガラス転移点を有するポリエステル樹脂及び着色剤を含有するトナー粒子と、トナー粒子に付着され、かつ、30nmないし1000nmの平均粒径を有する金属酸化物とを含み、示差走査熱量計による100℃以下の吸熱量が25J/g以下であって、トナー粒子に対する該金属酸化物の被覆率が下記式

$4 \leq \text{被覆率} / 100^\circ\text{C以下の吸熱量}$ で表される現像剤を収納し、この現像剤で露光部7aにより形成された静電潜像を現像する現像器9aが、設けられている。現像器9aの下流には、感光体ドラム1aに対し、記録材である用紙Pを搬送する搬送手段が設けられている。この搬送手段11については後述する。

【0038】更に、感光体ドラム1aの用紙Pとの当接位置よりも下流側には、ブレードクリーニング装置17a及び除電ランプ19aが設けられている。ブレードクリーニング装置17aは、後述する現像剤像の転写後に感光体ドラム1a上に残留した現像剤を、ブレード21

により掻き落として除去するものである。また、除電ランプ19aは、転写後、感光体ドラム1aの表面を光除電するタングステンランプである。この除電ランプ19aによる除電により、画像形成の1サイクルが終了する。次に、画像形成する時には、未帯電の感光体ドラム1aは、再び帯電ローラ5aにより帯電される。

【0039】搬送手段11は、感光体ドラム1aのドラム幅とほぼ等しい幅を有している。この搬送手段11は、例えば図1に示すように、環状ベルトの形態をとっており、搬送手段11の上流側及び下流側の環状部分には、それぞれテンションローラ13及び駆動ローラ15が設けられている。この環状部分において、テンションローラ13及び駆動ローラ15の外周に沿うように、搬送手段11はテンションローラ13及び駆動ローラ15に接触している。尚、テンションローラ13から駆動ローラ15までの距離は、約300mmである。テンションローラ13及び駆動ローラ15は、各々図1に示すように、矢印i及びj方向に回転可能に設けられている。駆動ローラ15の回転にともなう、搬送手段11が矢印eの方向に環状に送られることになる。搬送速度は、感光体の回転速度と等しく制御されている。

【0040】ここで、搬送手段として用いたベルトは、記録材の搬送と現像剤の転写という2つの機能が要求されるが、ここでは、単に転写ベルトという。この転写ベルトは、導電性カーボン粒子を25重量部と、この導電性カーボン粒子が混入された熱硬化性ポリイミド75重量部からなり、これを金型に注入した後、イミド化反応によりシームレスで、幅270mm、直径80mmの環状に成形される。膜厚は、100μmである。

【0041】図1に示すように、この搬送手段11の近傍には、用紙Pを収容する給紙カセット25が設けられている。この給紙カセット25には、用紙Pを1枚ずつピックアップするピックアップローラ27が、図示するように、矢印f方向に回転可能に設けられている。ピックアップローラ27により取り出された用紙Pの搬送方向で、搬送手段11の手前側に、上ローラ及び下ローラからなるレジストローラ対29が回転可能に設けられている。レジストローラ対29は、搬送される用紙Pを、感光体ドラム1aに形成された現像剤像の先端が用紙Pの先端にくるようにタイミングをとって、搬送手段11へ送り出す。

【0042】送り出された用紙Pは、搬送手段11を挟んでテンションローラ13と対向する位置で、搬送手段に当接して接地された吸着ローラ24に搬送される。この吸着ローラは、直径6mmのSUS製の金属ローラが当接されている。これは、カーボン分散のウレタンゴム等の導電性ゴムローラでも良い。また、導電性ブラシでも、コロナチャージャーでも良い。

【0043】吸着ローラ24への電圧の供給は、電源41により行なう。印加電圧は-1.5kVとした。吸着

のための印加電圧は、高ければ高い程、ベルトに付与する電荷量が増え、吸着力が増すが、ベルト材料の耐電圧性の限界を考慮すると、大きくても約3kV程度である。

【0044】吸着ローラ24は、ベルトあるいは用紙Pの搬送方向と従動して回転する。用紙Pが吸着ローラ部へ搬送されてくると同時に、吸着バイアスが印加される。それにより、用紙P表面は負に帯電し、ベルト反対側（テンションローラ13側）は正に帯電する。この電荷による静電力で、用紙Pを吸着することができる。

【0045】このように、上述の感光体ドラム1a、帯電ローラ5a、露光部7a、現像器9a、ブレードクリーニング装置17a及び除電ランプ19aによって第1プロセスユニット100aが構成されている。

【0046】搬送手段11上には、テンションローラ13と駆動ローラ15との間に、搬送方向に沿って、第1プロセスユニット100aの他、第2プロセスユニット100b、第3プロセスユニット100c及び第4プロセスユニット100d（以下プロセスユニット100a、プロセスユニット100b、プロセスユニット100c及びプロセスユニット100dを総称してプロセスユニット100とする）が備えられる。プロセスユニット100b、プロセスユニット100c、及びプロセスユニット100dは、いずれもプロセスユニット100aと同様の構成をしている。すなわち、感光体ドラム1b、感光体ドラム1c及び感光体ドラム1d（以下、感光体ドラム1a、感光体ドラム1b、感光体ドラム1c及び感光体ドラム1dを総称して感光体ドラム1とする）が、各々のプロセスユニット100のほぼ中心に設けられている。この感光体ドラム1の周囲には各々帯電ローラ5b、帯電ローラ5c及び帯電ローラ5d（以下帯電ローラ5a、帯電ローラ5b、帯電ローラ5c及び帯電ローラ5dを総称して帯電ローラ5とする）が設けられている。

【0047】帯電ローラ5の下流側には露光部7b、露光部7c及び露光部7d（以下露光部7a、露光部7b、露光部7c及び露光部7dを総称して露光部7とする）；現像器9b、現像器9c及び現像器9d（以下現像器9a、現像器9b、現像器9c及び現像器9dを総称して現像器9とする）；ブレードクリーニング装置17b、ブレードクリーニング装置17c及びブレードクリーニング装置17d（以下ブレードクリーニング装置17a、ブレードクリーニング装置17b、ブレードクリーニング装置17c及びブレードクリーニング装置17dを総称してブレードクリーニング装置17とする）；除電ランプ19b、除電ランプ19c及び除電ランプ19d（以下除電ランプ19a、除電ランプ19b、除電ランプ19c及び除電ランプ19dを総称して除電ランプ19とする）を設けた構成もプロセスユニット100aと同様であるが、各現像器9a、9b、9

c、及び9 dに備えられた現像剤は各々異なる。プロセスユニット100 aの現像器9 aにはイエロー色の第1の現像剤、プロセスユニット100 bの現像器9 bにはマゼンタ色の第2の現像剤、プロセスユニット100 cの現像器9 cにはシアン色の第3の現像剤、プロセスユニット100 dの現像器9 dにはブラック色の第4の現像剤の各色の現像剤が収容されている。

【0048】カラー画像の出力の際は、搬送手段11を搬送される用紙Pは各々の感光体ドラム1と順次接触する。この用紙Pと各々の感光体ドラム1との当接位置には、転写手段である給電ローラ23 a、給電ローラ23 b、給電ローラ23 c及び給電ローラ23 d（以下給電ローラ23 a、給電ローラ23 b、給電ローラ23 c及び給電ローラ23 dを総称して給電ローラ23とする）が、各々の感光体ドラム1に1対1に対応して設けられている。給電ローラ23は、対応する感光体ドラム1と搬送手段11との当接位置で、搬送手段11に背面接触して設けられ、搬送手段11を介して、感光体ドラム1と対向するようになっている。

【0049】ここで、このように構成された画像形成装置の画像形成プロセスについて述べる。上述の4つのプロセスユニットの各々の回転する感光体ドラム1は、まずAC重畳DCバイアスを印加された接触帯電ローラ5によって一様に約-500 Vに帯電される。

【0050】帯電ローラによって一様に帯電されたこの感光体ドラム1は、蛍光体により露光を行うための固体走査ヘッドからなる露光部7から光照射され、静電潜像が形成される。この静電潜像は、現像器9により各色の予め十分に帯電された各現像剤により現像が行われる。

【0051】一方、用紙Pは、給紙カセット25からピックアップローラ27により取り出され、レジストローラ対29へ送られる。レジストローラ対29は、用紙Pの先端に現像剤像の先端がくるように、感光体ドラム1の回転とタイミングをとった後、用紙Pを搬送手段11上へ送り出す。

【0052】用紙Pがこの第1転写ステーションの転写位置に搬送されてくると、搬送手段11には、給電ローラ23からバイアス電圧が印加される。バイアス電圧を印加することによって、感光体ドラム1と搬送手段11との間に転写電界が形成される。従って、まず、感光体ドラム1 a上の第1の現像剤像が用紙P上に転写され、第1の現像剤像を担持した用紙Pは、搬送されて感光体ドラム1 bに達する。感光体ドラム1 bに形成された第2の現像剤像は、先に転写された第1の現像剤像上に重ねて転写される。用紙Pは更に搬送されて、感光体ドラム1 c、感光体ドラム1 dにおいても、同様に、第3及び第4の現像剤像が転写される。

【0053】このように、多重転写により形成された像を担持した用紙Pは、搬送手段11から定着器33へ送られる。定着器33は、各々含フッ素樹脂で被覆された

加熱ローラ35及び加圧ローラ37を有し、シリコンオイル等の離型剤を供給しないオイルレス定着器である。用紙Pは、加熱ローラ及び加圧ローラとの間を、像が加熱ローラと接触する状態で、通されることにより、用紙P上に定着される。

【0054】搬送手段から用紙Pが離れた後、ベルト表面はブレードクリーニング16により表面をクリーニングされる。

【0055】また、図2に、本発明にかかる画像形成装置の他の一例を表す概略図を示す。

【0056】図2において、像担持体である感光体ドラム101は、直径40 mm×長さ266 mmの円筒形の積層型有機感光体で図示するように、矢印方向へ回転可能に設けられている。

【0057】この感光体ドラム101の周囲には回転方向に沿って、以下のものが配設されている。

【0058】まず、感光体ドラム101に対向して、50℃ないし70℃以下のガラス転移点を有するポリエステル樹脂及び着色剤を含有するトナー粒子と、トナー粒子に付着され、かつ、30 nmないし1000 nmの平均粒径を有する金属酸化物とを含み、示差走査熱量計による100℃以下の吸熱量が25 J/g以下であって、トナー粒子に対する金属酸化物の被覆率が下記式

$$4 \leq \text{被覆率} / 100^\circ\text{C以下の吸熱量}$$

で表される現像剤を収納し、この現像剤で露光部107により形成された静電潜像を現像する現像器109が、設けられている。現像器109の下流には、感光体ドラム101に対し、記録材である用紙を搬送し、転写させる例えばローラ状の転写手段111が、感光体ドラム101に対して同期して回転可能に設けられている。感光体ドラム101よりも下流側には、ブレードクリーニング装置117及び除電ランプ119が設けられている。ブレードクリーニング装置117は、現像剤像の転写後に感光体ドラム101上に残留した現像剤を、図示しないブレードにより掻き落として除去するものである。また、除電ランプ119は、転写後、感光体ドラム101の表面を光除電するタングステンランプである。この除電ランプ119による除電により、画像形成の1サイクルが終了する。次に、画像形成する時には、未帯電の感光体ドラム101は、再び帯電される。

【0059】この転写手段111の近傍には、用紙を収容する図示しない給紙カセットが設けられている。この給紙カセットから矢印の方向に用紙が搬送され、感光体ドラム101と転写手段111との間に送られる。

【0060】現像器109は、図示するように、4つに区画され、各区画に、各々第1の現像部109 a、第2の現像部109 b、第3の現像部109 c、及び第4の現像部109 dを有する。この現像器109は、現像部109 a、現像部109 b、現像部109 c、及び現像部109 dが順に感光体ドラム101と対向し得るよう

に、回転可能に設けられる。各現像部には、図1に示す装置と同様の第1の現像剤、第2の現像剤、第3の現像剤、及び第4の現像剤が各々収容されている。

【0061】このような構成を有する画像形成装置では、以下のようにして画像形成が行なわれる。

【0062】まず図示しない帯電手段により、感光体ドラム101上にバイアス電圧を印加し、感光体ドラム101上を一様に帯電させる。次に、この感光体ドラム101上に光照射107により、第1の静電潜像が形成される。この第1の静電潜像に現像部109aを対向配置し、第1の現像剤を供給することにより、第1の現像剤像が形成される。

【0063】用紙が転写位置に搬送されてくると、転写手段111には、給電手段137からバイアス電圧が印加される。バイアス電圧を印加することによって、感光体ドラム101と転写手段111との間に転写電界が形成される。まず、感光体ドラム101上の第1の現像剤像が用紙上に転写される。

【0064】その後、感光体ドラム101上に残留する第1の現像剤及び電荷を各々クリーニング装置117及び除電手段119により除去する。

【0065】第1の現像剤及び電荷が除去された感光体ドラム101上に、光照射107により、第2の静電潜像が形成される。現像装置は1/4回転されて、現像部109bが感光体ドラム101に対向される。

【0066】このような状態で、第2の静電潜像に第2の現像剤を供給し、第2の現像剤像を形成する。その後、転写手段111に、再び給電手段137からバイアス電圧が印加され、バイアス電圧を印加することによって、感光体ドラム101と転写手段111との間に転写電界が形成される。これにより、感光体ドラム101上の第2の現像剤像が第1の現像剤像が転写された用紙上に、さらに転写される。

【0067】第3の現像剤及び第4の現像剤についても同様の工程を繰り返すことにより、第1ないし第4の現像剤像の積層が形成される。

【0068】このように、多重転写により形成された像を担持した用紙Pは、矢印106の方向へ搬送されて、各々含フッ素樹脂で被覆された加熱ローラ135及び加圧ローラ137を有するオイルレス定着器に送られる。用紙Pは、加熱ローラ135及び加圧ローラ137との間を、像が加熱ローラ135と接触する状態で通されることにより、用紙P上に定着される。

【0069】いずれの画像形成装置を用いても良好な画像が得られ、本発明の現像剤がオイルレス定着器を用いたフルカラー画像形成に十分適応し得ることがわかる。

【0070】

被覆率%/(100℃以下のDSC吸熱量[J/g])…(1)

また、得られたトナーについて保存性を調べたところ良好であった。

*【実施例】次に、本発明の現像剤について実施例を示し、本発明をより具体的に説明する。

【0071】まず、以下のトナー粒子サンプル1ないし6を作成した。

【0072】トナー粒子サンプル1

まず、60℃のガラス転移点T_gを有する線形ポリエステル樹脂に、70℃以下で吸熱を開始する80℃の融点T_mを有するライスワックス5重量%、アゾ顔料4重量%、及び金属錯体である帯電制御剤CCA1重量%を添加し、これを溶融混練した後、得られた混練物を乾燥し、粗粉碎した後、さらに微粉碎を行って、分級することにより、8μmの平均粒径を有するトナー粒子1を得た。

【0073】トナー粒子サンプル2

ライスワックスの代わりに、70℃以上で吸熱を開始するT_m110℃のポリエチレンワックスを使用する以外はサンプル1と同様にしてトナー粒子2を作成した。

【0074】トナー粒子サンプル3

ポリエステル樹脂として、75℃のT_gを有する線形ポリエステル樹脂を使用する以外は、サンプル2と同様にしてトナー粒子サンプル3を得た。

【0075】トナー粒子サンプル4

ライスワックスの添加量を10重量%にする以外はサンプル2と同様にしてトナー粒子サンプル4を得た。

【0076】トナー粒子サンプル5

ライスワックスの添加量を20重量%にする以外はサンプル2と同様にしてトナー粒子サンプル5を得た。

【0077】トナー粒子サンプル6

ライスワックスの添加を行わない以外はサンプル1と同様にしてトナー粒子サンプル6を得た。

【0078】実施例1

トナー粒子サンプル1に30nmの平均粒径を有するシリカを1.5重量%添加して、ヘンシェルミキサ(三井鉱山株式会社製)を用いて十分に混合し、トナーを得た。

【0079】得られたトナーについて、示差走査熱量計を用いて、100℃以下の吸熱量を測定したところ、12J/gであった。

【0080】図3に、示差走査熱量計による吸熱量の測定結果を表すグラフ図を示す。

【0081】また、トナー粒子の金属酸化物による被覆率をトナー粒子が体積平均粒径と等しい粒径の真球であると仮定し、金属酸化物は一次粒子径と等しい粒径の真球と仮定することにより求めた。

【0082】さらに得られたトナーについて、上記の結果を下記式(1)に当てはめて計算を行った。

【0083】

【0084】東芝製デジタル複写機ブリマージュ241

を改造し、含フッ素樹脂で被覆した弾性体ローラ対から

なる定着器を有する装置を用いて、得られたトナーの画像を出力し、透明性およびオフセット性の評価をおこなった。

【0085】オフセット性は、定着機温度を140℃～170℃まで変化させ、目視により確認した。全温度領域にわたりオフセットによる画像欠陥が確認されない場合を○、確認された場合を×と評価した。

【0086】透明性は、OHPシートに画像を出力し、透過画像濃度=0.5のべた部分の透過率を分光計で測定した。透過率70%以上を○、70%未満を×と評価した。なお、OHPシートの非画像部の透過率は100%とした。

【0087】保存性として、20gのトナーをボトルに*

表 1

	トナー 粒子 サイズ	金属 酸化物 種	金属 酸化物 粒径	金属 酸化物 添加量	100℃ 以下の 吸熱量	被覆 率	式1 の 結果	透明 性	オフセ ット性	保存 性
比較例1	1	シカ	12nm	1%	12	93	8	○	○	×
比較例2	2	シカ	12nm	1%	8	93	12	○	×	×
比較例3	3	シカ	12nm	1%	6	93	16	×	○	○
比較例4	4	シカ	12nm	1%	22	93	4	○	○	×
比較例5	5	シカ	12nm	1%	27	93	3	○	○	×
比較例6	1	シカ	22nm	1%	12	51	4	○	○	×
比較例7	1	シカ	30nm	1%	12	37	3	○	○	×
実施例1	1	シカ	30nm	15%	12	55	5	○	○	○
実施例2	1	シカ	30nm	20%	12	75	6	○	○	○
実施例3	1	シカ	30nm	25%	12	94	8	○	○	○
実施例4	1	シカ	30nm	30%	12	113	9	○	○	○
比較例8	1	酸化チタン	50nm	15%	12	33	3	○	○	×
実施例5	1	酸化チタン	50nm	25%	12	55	5	○	○	○
実施例6	4	シカ	30nm	30%	22	113	5	○	○	○
比較例9	5	シカ	30nm	30%	27	113	4	○	○	×
実施例7	6	シカ	12nm	1.0%	8	93	12	○	×	×
比較例10	6	シカ	30nm	15%	8	55	7	○	×	○

【0091】上記表1より、比較例1、2、3ないし10に示すように、本発明の範囲外の現像剤を使用すると、いずれも高温多湿下での保存性が不良であることがわかった。

【0092】また、比較例2では、使用されるワックスの融点が高いため、定着工程で離型性が悪くなり、オフセットが発生した。

【0093】また、比較例3は、樹脂が溶融しにくい為、高温オフセットが発生しにくく、保存性も良好であったが、トナー粒子のバインダー樹脂が十分に溶融しないため、透明性が得られなかった。

【0094】比較例1、4、5は、透明性、オフセット

*入れ、60℃の環境下に1時間放置したトナーをメッシュで篩い、メッシュ上のトナー残量を測定した。残量5g以下の場合を○、5gを超える場合を×と評価した。

【0088】得られた結果を下記表1に示す。

【0089】実施例2ないし7、比較例1ないし8

下記表1に示すトナー粒子サンプルと金属酸化物とを実施例1と同様にして混合してトナーを作成した。得られたトナーを実施例1と同様にして吸熱量、被覆率、保存性、透明性およびオフセット性を測定、評価した。その結果を下記表1に示す。

【0090】

【表1】

性とも良好であるが、溶融しやすい樹脂とワックスを用いているため、保存性が不十分であった。実施例1より、金属酸化物の粒径が30nm以上で、かつ、式1の結果が4を超えた場合、保存性の改善が得られた。

【0095】比較例7より、金属酸化物の粒径が30nm以上でも、式1の結果が4を下回る場合は、十分な保存性の改善は得られないことがわかった。

【0096】比較例1、6より、式1の結果が4を超えていても、金属酸化物の粒径が30nmに満たない場合、十分な保存性改善は得られないことがわかった。

【0097】これに対し、実施例1ないし10に示すように、本発明の現像剤を使用すると、いずれも良好な保

存性を示すことがわかった。

【0098】また、実施例10より、70℃以下で吸熱を開始するワックスを使用しないと、オフセット性が多少劣る傾向があることがわかった。

【0099】実施例5より、金属酸化物の種類は、酸化チタンでも良好な結果が得られた。これは、粒径30nm以上の金属酸化物を1重量%以上添加することで、トナーの樹脂部同士が接触する機会を低減し、高温に放置されても、トナーが固化することを防止するためであり、金属酸化物の種類によらず、同様の効果が得られる。よって、シリカ、酸化チタンの他、アルミナ、酸化亜鉛等あらゆる材料が使用可能である。

【0100】実施例6において、ワックスを増量し、100℃以下の吸熱量が22J/gまで増大した場合も、金属酸化物の粒径が30nm以上で、かつ、式1の結果が4を越えた場合、保存性の改善が得られることがわかった。

【0101】また、比較例9において、ワックスを増量し、100℃以下の吸熱量が25J/gを越えた場合は、金属酸化物の粒径が30nm以上で、かつ、式1の結果が4を越えた場合であっても、保存性の改善が得られなかった。吸熱量が25J/gを越える場合は、高温放置によるトナーの軟化が激しく、外添剤による改善は困難であることがわかった。

【0102】また、下記表2に、トナー粒子の金属化合物による被覆率と定着温度とを示す。

【0103】

【表2】

表 2

	被覆率	定着温度
比較例7	37%	140℃
実施例1	56%	140℃
実施例2	75%	140℃
実施例3	94%	150℃
実施例4	113%	155℃

*【0104】表2より、金属酸化物により被覆率が上昇するに従い、定着器の温度を高める必要があることがわかる。これは、熱伝導率の低い金属酸化物でトナー表面を覆うため、その被覆率が高まるに連れて、定着に必要なエネルギー量が増すためである。被覆率が90%を越えると、その現象は顕著となるため、被覆率は90%以下であることが望ましい。ただし、90%を越える場合も、定着は可能であり、本発明を逸脱するものではない。

10 【0105】

【発明の効果】本発明を用いると、高温保存性が良好であり、レスオイル定着に適用可能な現像剤を得ることができる。また、この現像剤を用いると高画質な画像特に優れたフルカラー画像を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像形成装置の一例を表す該略図

【図2】本発明の画像形成装置の他の一例を表す該略図

【図3】示差走査熱量計による吸熱量の測定結果を表すグラフ図

20 【符号の説明】

1a, 1b, 1c, 1d, 101…感光体ドラム

5a, 5b, 5c, 5d…帯電ローラ

7a, 7b, 7c, 7d, 107…露光部

9a, 9b, 9c, 9d, 109…現像器

17a, 17b, 17c, 17d…ブレードクリーニング装置

19a, 19b, 19c, 19d…除電ランプ

23a, 23b, 23c, 23d, 137…給電手段

33…定着器

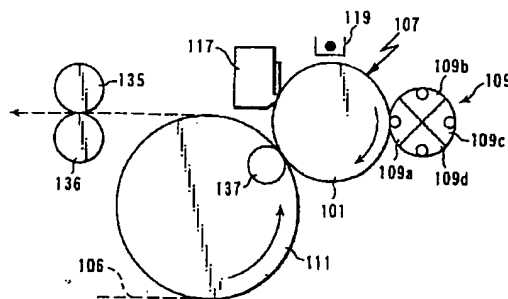
30 35, 135…加熱ローラ

37, 137…加圧ローラ

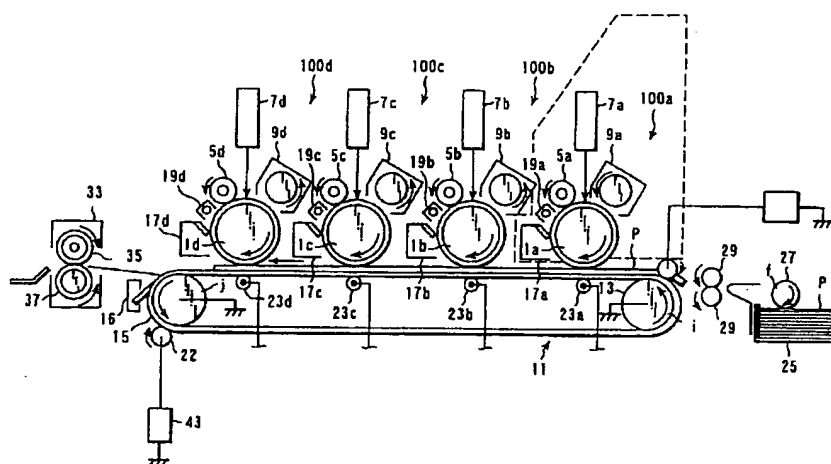
100a, 100b, 100c, 100d…プロセスユニット

*

【図2】



【図1】



【図3】

